

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 29 OCT. 2003

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*02

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

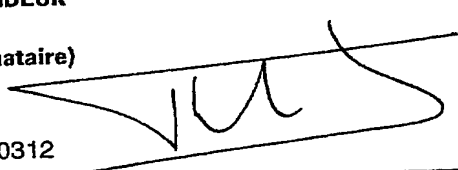


Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB.540 @ W / 010801

REMISE DES PIÈCES DATE 25 OCT 2002 LIEU 69 INPI LYON N° D'ENREGISTREMENT 0213361 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 25 OCT. 2002		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Cabinet BEAU DE LOMENIE 51, avenue Jean-Jaurès B. P. 7073 69301 LYON CEDEX 07	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 704070JMT45AMD			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen		N° _____ Date _____	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Procédé et dispositif pour détecter des défauts de surface présentés par la paroi externe d'un objet transparent ou translucide			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		BSN GLASSPACK	
Prénoms			
Forme juridique		Société par Actions Simplifiée	
N° SIREN		3 39 03 07 02	
Code APE-NAF		2 6 1 E	
Domicile ou siège	Rue	64, boulevard du 11 Novembre 1918	
	Code postal et ville	69 100 VILLEURBANNE	
	Pays	France	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2^{ème} page

REMISE DES PIÈCES DATE 23 OCT 2002 LIEU 69 INPI LYON N° D'ENREGISTREMENT 0213361 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		1H704070JMT45
6 MANDATAIRE		
Nom		THIBAUT
Prénom		Jean-Marc
Cabinet ou Société		Cabinet BEAU DE LOMENIE
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	51, avenue Jean-Jaurès B. P. 7073
	Code postal et ville	69 30 11 LYON CEDEX 07
	Pays	France
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		04 72 76 85 30
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		04 78 69 86 82
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		contact@cabinetbeaudelomenie
7 INVENTEUR(S)		
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques		
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE		
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé
Paiement échelonné de la redevance <i>(en deux versements)</i>		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention <i>(joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence)</i> : AG [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Le Mandataire : Jean-Marc THIBAUT Conseil en P. I. n° 94-0312		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 

La présente invention concerne le domaine technique de l'inspection opto-électronique d'objets au sens général tels que des articles plans ou des récipients tels que par exemple des bouteilles, des pots ou des flacons, à caractère transparent ou translucide en vue de déceler d'éventuels défauts de surface présentés par un objet transparent ou translucide.

L'objet de l'invention vise plus précisément à détecter sur un objet transparent ou translucide des défauts de surface tels que par exemple des plis, des coups de peigne, des frottoirs ou des ailettes sous bague.

Dans l'état de la technique, il est connu pour détecter de tels défauts, un dispositif comportant une source lumineuse diffuse éclairant l'objet à inspecter. Une ou plusieurs caméras sont disposées en face de la source lumineuse afin de récupérer le flux lumineux transmis au travers de l'objet. Les défauts présentés par l'objet atténuent ou dévient la lumière transmise. Ces variations lumineuses sont analysées pour identifier et détecter les défauts. Un tel dispositif est particulièrement adapté pour visualiser et détecter les défauts internes à la paroi de l'objet. Toutefois, un tel dispositif ne permet pas de visualiser et de détecter les petits défauts de surface transparents.

La présente invention vise donc à remédier aux inconvénients de l'état de la technique en proposant une solution technique pour détecter des défauts de surface présentés par la paroi externe d'un objet transparent ou translucide.

Pour atteindre un tel objectif, l'objet de l'invention vise à proposer un procédé pour détecter des défauts de surface présentés par la paroi externe d'un objet transparent ou translucide, comportant les étapes suivantes :

- envoyer, à l'aide d'une source lumineuse large étendue uniforme, un faisceau lumineux incident sur une surface de la paroi externe de l'objet,
- disposer un capteur linéaire de mesure pour récupérer le faisceau lumineux réfléchi par une zone linéaire de la paroi externe, éclairée par la source lumineuse,
- assurer un déplacement relatif entre, d'une part, l'objet et, d'autre part, la source lumineuse et le capteur linéaire de mesure, de manière à déplacer la zone linéaire de mesure sur la paroi externe de l'objet, pour couvrir la surface à inspecter,

- et traiter les faisceaux lumineux reçus par le capteur linéaire, de manière à créer une image et à identifier, dans l'image, la présence d'un défaut de surface correspondant à une zone sombre.

Selon une caractéristique préférée de réalisation, le procédé consiste à envoyer,
 5 sur la surface de la paroi externe de l'objet, un faisceau lumineux incident avec un angle d'incident adapté pour assurer une réflexion optimum du faisceau lumineux incident.

Selon une autre caractéristique préférée de réalisation, le procédé consiste à disposer le capteur linéaire de mesure pour récupérer le faisceau réfléchi selon un
 10 angle de réflexion de valeur égale à celle de l'angle incident.

Selon une caractéristique avantageuse de réalisation de l'invention, le procédé consiste, pour un objet de révolution présentant un axe de symétrie :

- à choisir, en tant que zone linéaire de la paroi externe de l'objet, au moins une partie d'une génératrice parallèle à l'axe de symétrie,
- 15 — et à assurer le déplacement de l'objet selon son axe de symétrie sur un tour complet de rotation.

Un autre objectif de l'invention est de proposer un dispositif pour détecter des défauts de surface présentés par la paroi externe d'un objet transparent ou translucide. Le dispositif selon l'invention comporte :

- 20 — une source lumineuse large étendue uniforme, adaptée pour envoyer un faisceau lumineux incident sur une surface de la paroi externe de l'objet,
- un capteur linéaire de mesure de faisceaux lumineux, disposé pour récupérer le faisceau lumineux réfléchi par une zone linéaire de la paroi externe, éclairée par la source lumineuse,
- 25 — des moyens assurant un déplacement relatif entre, d'une part, l'objet et, d'autre part, la source lumineuse et le capteur linéaire de mesure, de manière à déplacer la zone linéaire de mesure sur la paroi externe de l'objet pour couvrir la surface à inspecter,
- et une unité d'analyse et de traitement des faisceaux lumineux reçus par le
- 30 capteur de mesure, adaptée pour créer une image et identifier, dans l'image, la présence d'un défaut de surface correspondant à une zone sombre.

Selon une caractéristique préférée de réalisation, le dispositif de détection comporte une source lumineuse positionnée, par rapport à l'objet, de sorte que le faisceau lumineux incident fasse un angle incident adapté pour assurer une réflexion optimum du faisceau lumineux incident.

5 Selon une autre caractéristique de réalisation, le capteur linéaire de mesure est positionné, par rapport à l'objet, pour récupérer le faisceau réfléchi, selon un angle de réflexion de valeur égale à celle de l'angle incident.

Selon une autre caractéristique avantageuse de réalisation, le dispositif de détection selon l'invention, la source lumineuse et le capteur linéaire de mesure sont
10 positionnés de manière, respectivement, à envoyer le faisceau lumineux incident et à récupérer le faisceau lumineux réfléchi, pour une zone linéaire de la paroi externe de l'objet, formant au moins une partie d'une génératrice d'un objet de révolution présentant un axe de symétrie, les moyens de déplacement assurant le déplacement de l'objet selon son axe de symétrie sur un tour complet de rotation.

15 Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La fig. 1 est une vue en perspective illustrant le principe de fonctionnement du dispositif conforme à l'invention.

20 La fig. 2 est une vue en coupe transversale montrant la direction des faisceaux lumineux selon le procédé conforme à l'invention.

La fig. 3 montre un exemple d'une image obtenue à l'aide du dispositif conforme à l'invention.

25 La fig. 4 est une coupe montrant un autre exemple d'application de l'objet de l'invention pour la détection de défauts sur une paroi plane.

Tel que cela ressort plus précisément des fig. 1 à 3, l'objet de l'invention concerne un procédé permettant, à l'aide d'un dispositif 1, de détecter des défauts de surface présentés par la paroi externe 2 d'un objet transparent ou translucide 3. Dans l'exemple de réalisation illustré aux fig. 1 à 3, l'objet transparent ou translucide 3 est
30 un objet de révolution, tel qu'une bouteille, un pot ou un flacon présentant un axe de symétrie ou de révolution X.

Le dispositif 1 selon l'invention comprend une source d'éclairage 4 conçue pour délivrer une lumière de large étendue ou diffuse avec un caractère uniforme ou

homogène. Cette source lumineuse 4 est adaptée pour envoyer un faisceau lumineux incident 5 sur une surface de la paroi externe 2 de l'objet 3.

Le dispositif 1 selon l'invention comporte, également, un capteur linéaire de mesure 8, tel qu'une caméra linéaire apte à récupérer le faisceau réfléchi 9 par une zone linéaire Z de la paroi externe 2, éclairée par la source lumineuse 4. L'axe de vision de la caméra de mesure 8, schématisé par le faisceau réfléchi 9, forme un angle α par rapport au faisceau lumineux incident 5 correspondant émis par la source d'éclairage 4. La source lumineuse 4 est positionnée, par rapport à l'objet 3, de sorte que le faisceau lumineux incident 5 fasse un angle incident adapté pour assurer une réflexion optimum du faisceau incident.

De même, la caméra 8 est positionnée de manière à récupérer le faisceau lumineux réfléchi par la zone linéaire Z de la paroi externe 2 de l'objet et éclairée par la source lumineuse 4. A cet égard, la barrette des cellules photosensibles de la caméra 8 est, bien entendu, orientée selon un axe parallèle à la zone linéaire Z de la paroi externe 2 à inspecter. Selon une caractéristique préférée de réalisation illustrée à la fig. 2, la caméra 8 est positionnée pour visualiser une zone linéaire Z correspondant à au moins une partie d'une génératrice G parallèle à l'axe de symétrie X de l'objet de révolution. Dans cet exemple préféré de réalisation, l'objet 3 est déplacé en rotation selon son axe de symétrie X sur un tour complet de l'objet 3, de manière à permettre d'inspecter la surface complète externe de l'objet 3.

Tel que cela ressort plus précisément de la fig. 2, le capteur linéaire de mesure 8, qui récupère le faisceau réfléchi 9, est positionné par rapport à la normale de la zone linéaire Z de la paroi externe 2 de l'objet, selon un angle de réflexion β de valeur égale à l'angle incident β compris entre la normale à la surface de la zone linéaire Z et le faisceau lumineux incident 5.

Dans l'exemple illustré, le dispositif comporte également des moyens 12 assurant un déplacement relatif entre, d'une part, l'objet 3 et, d'autre part, la source 4 et le capteur linéaire de mesure 8, de manière à déplacer la zone linéaire de mesure Z sur la paroi externe 2 de l'objet. Dans l'exemple illustré, les moyens de déplacement 12 permettent d'assurer la rotation de l'objet autour de son axe de révolution sur un tour complet, afin de scruter la totalité de la surface de la paroi externe 2.

Le dispositif selon l'invention comporte, également, une unité 15 d'analyse et de traitement des faisceaux lumineux reçus par le capteur de mesure 8. Cette unité d'analyse et de traitement 15 est adaptée pour créer une image et identifier, dans l'image, la présence d'un défaut de surface correspondant à une zone sombre. Il doit être considéré que la caméra 8 délivre des signaux électroniques représentatifs de l'intensité lumineuse reçue par chacune des cellules photosensibles de la caméra 8. L'unité d'analyse et de traitement 15 assure la conversion du signal analogique en un signal numérique codé sur un certain nombre de bits, suivant une échelle de gris déterminée. A partir de ces signaux, une image est générée puis filtrée, afin d'obtenir une image finale I, telle que celle illustrée à la fig. 3. Dans la mesure où la présence d'un défaut de surface supprime la réflexion, un défaut de surface est donc caractérisé par la présence, dans l'image, d'une zone sombre s. L'unité 15 analyse cette image, afin de calculer des caractéristiques préétablies, telles que la position spatiale, la surface, le périmètre, le centre de gravité ou le niveau de gris de la zone sombre s. Ces caractéristiques mesurées sont ensuite comparées à des valeurs de seuil pour déterminer si une telle zone sombre s correspond à un défaut de surface.

Dans la description qui précède, l'objet à inspecter 3 est de révolution. Bien entendu, la présente invention peut être appliquée à un objet, par exemple plan, dont la paroi externe 2 doit être inspectée (fig. 4). L'objet de l'invention, tel que décrit ci-dessus, peut être appliqué en envoyant un faisceau lumineux incident 5 sur la surface de la paroi 2 de l'objet et en disposant un capteur linéaire de mesure 8 pour récupérer le faisceau lumineux réfléchi 9 par une zone linéaire 9 de la paroi externe 2, éclairée par la source lumineuse 4. De préférence, le capteur linéaire de mesure 8 est positionné, par rapport à la normale à la surface, selon un angle de réflexion β égal à l'angle incident β formé par le faisceau lumineux incident 5. La surface de la paroi 2 est déplacée linéairement, afin de pouvoir scruter une surface complète de l'objet 3.

L'objet de l'invention permet ainsi de détecter, de façon sûre, des défauts de surface difficiles à déceler, tels que des petits défauts de surface transparents. En effet, la position relative, entre la source lumineuse 4 et le capteur 8, est telle qu'il est possible de contraster au maximum le défaut recherché avec la lumière réfléchie 9.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

REVENDEICATIONS

1 - Procédé pour détecter des défauts de surface présentés par la paroi externe (2) d'un objet (3) transparent ou translucide, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- 5 – envoyer, à l'aide d'une source lumineuse large étendue uniforme (4), un faisceau lumineux incident (5) sur une surface de la paroi externe (2) de l'objet,
- disposer un capteur linéaire de mesure (8) pour récupérer le faisceau lumineux réfléchi (9) par une zone linéaire (Z) de la paroi externe (2),
10 éclairée par la source lumineuse (4),
- assurer un déplacement relatif entre, d'une part, l'objet (3) et, d'autre part, la source lumineuse (4) et le capteur linéaire de mesure (8), de manière à déplacer la zone linéaire (Z) de mesure sur la paroi externe (2) de l'objet pour couvrir la surface à inspecter,
- 15 – et traiter les faisceaux lumineux reçus (9) par le capteur linéaire, de manière à créer une image (I) et à identifier, dans l'image, la présence d'un défaut de surface correspondant à une zone sombre (s).

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à envoyer sur la surface de la paroi externe (2) de l'objet, un faisceau lumineux incident (5) avec
20 un angle incident adapté pour assurer une réflexion optimum du faisceau lumineux incident.

3 - Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il consiste à disposer le capteur linéaire de mesure (8) pour récupérer le faisceau réfléchi selon un angle de réflexion (β) de valeur égale à celle de l'angle incident (β).

25 4 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste, pour un objet de révolution (3) présentant un axe de symétrie (X) :

- à choisir, en tant que zone linéaire (Z) de la paroi externe (2) de l'objet, au moins une partie d'une génératrice (G) parallèle à l'axe de symétrie (X),
- et à assurer le déplacement de l'objet (3) selon son axe de symétrie (X) sur un
30 tour complet de rotation.

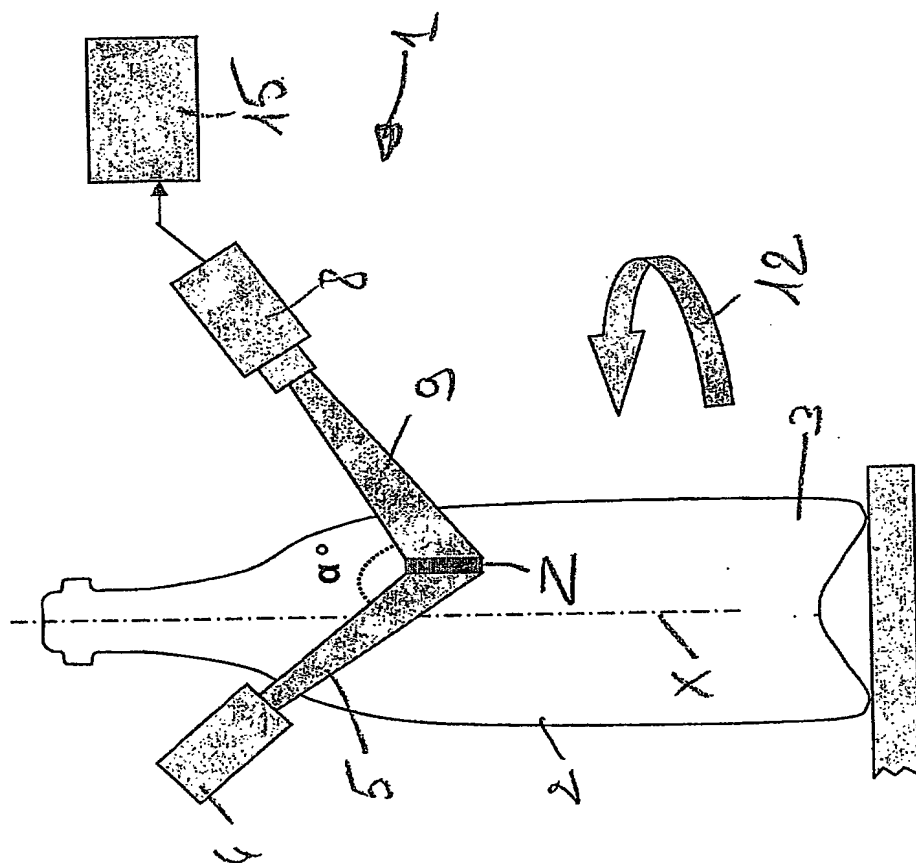
5 - Dispositif pour détecter des défauts de surface présentés par la paroi externe (2) d'un objet transparent ou translucide (3), caractérisé en ce qu'il comporte :

- une source lumineuse large étendue uniforme (4), adaptée pour envoyer un faisceau lumineux incident (5) sur une surface de la paroi externe (2) de l'objet,
- un capteur linéaire (8) de mesure de faisceaux lumineux disposé pour récupérer le faisceau lumineux réfléchi (9) par une zone linéaire (Z) de la paroi externe (2), éclairée par la source lumineuse (4),
- des moyens (12) assurant un déplacement relatif entre, d'une part, l'objet et, d'autre part, la source lumineuse (4) et le capteur linéaire de mesure (8), de manière à déplacer la zone linéaire de mesure (Z) sur la paroi externe (2) de l'objet pour couvrir la surface à inspecter,
- et une unité (15) d'analyse et de traitement des faisceaux lumineux reçus, par le capteur de mesure (8), adaptée pour créer une image (I) et identifier, dans l'image, la présence d'un défaut de surface correspondant à une zone sombre (s).

6 - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la source lumineuse (4) est positionnée, par rapport à l'objet (3), de sorte que le faisceau lumineux incident (5) fasse un angle incident adapté pour assurer une réflexion optimum du faisceau lumineux incident.

7 - Dispositif selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que le capteur linéaire de mesure (8) est positionné, par rapport à l'objet (3), pour récupérer le faisceau réfléchi, selon un angle de réflexion (β) de valeur égale à celle de l'angle incident (β).

8 - Dispositif selon la revendication 5, 6 ou 7, caractérisé en ce que la source lumineuse (4) et le capteur linéaire de mesure (8) sont positionnés de manière, respectivement, à envoyer le faisceau lumineux incident (5) et à récupérer le faisceau lumineux réfléchi (9), pour une zone linéaire (Z) de la paroi externe de l'objet, formant au moins une partie d'une génératrice (G) d'un objet de révolution présentant un axe de symétrie (X) et en ce que les moyens de déplacement (12) assurent le déplacement de l'objet (3) selon son axe de symétrie (X) sur un tour complet de rotation.



1/1

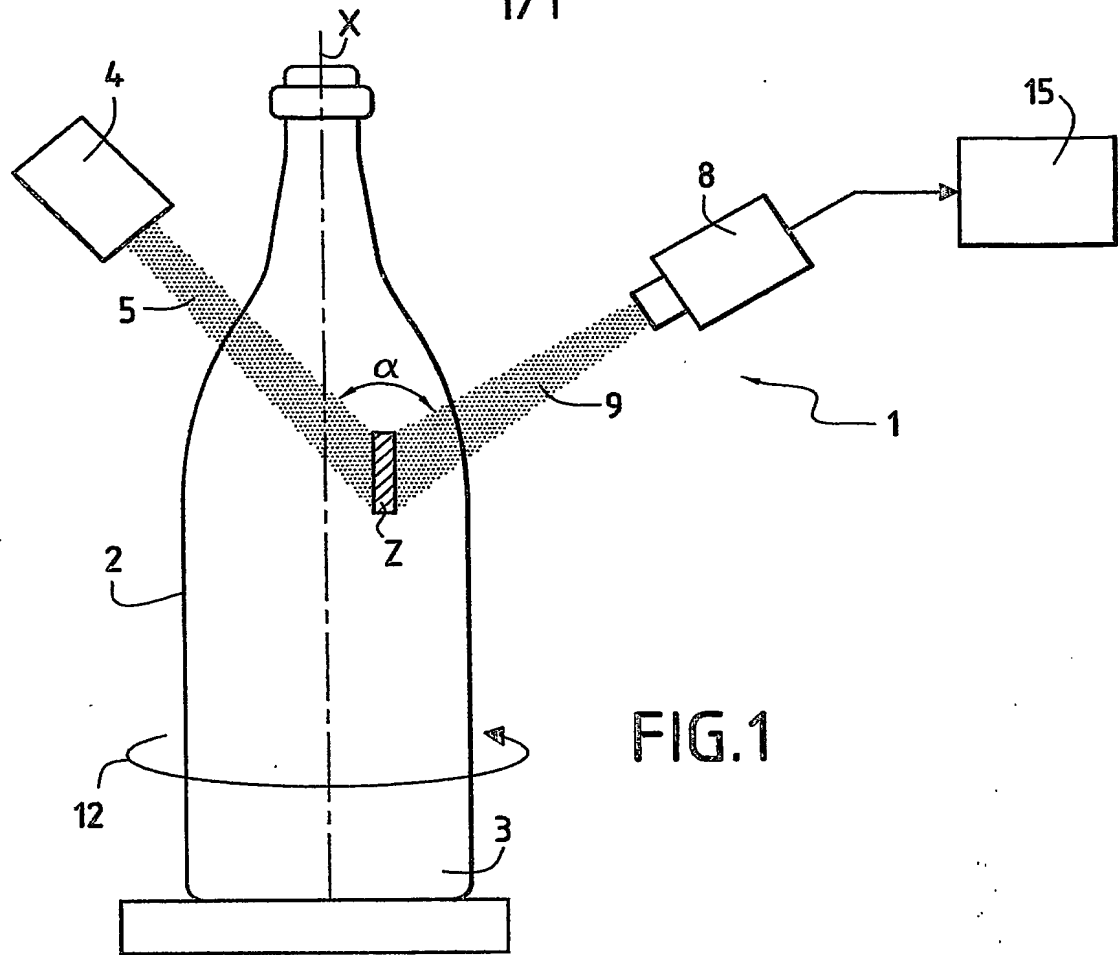


FIG. 1

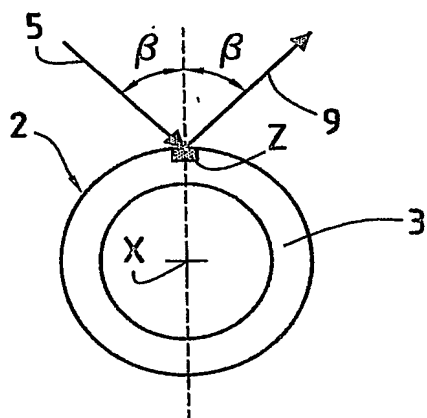


FIG. 2

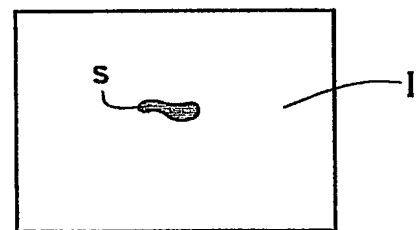


FIG. 3

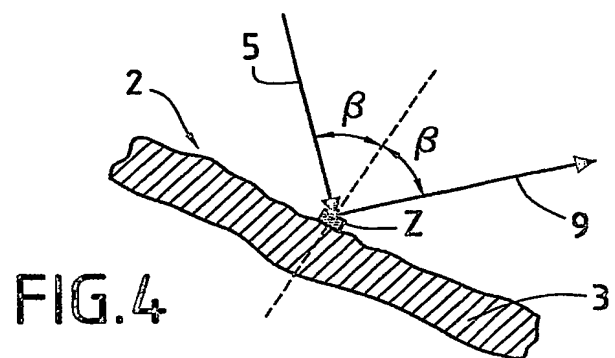


FIG. 4

2/2

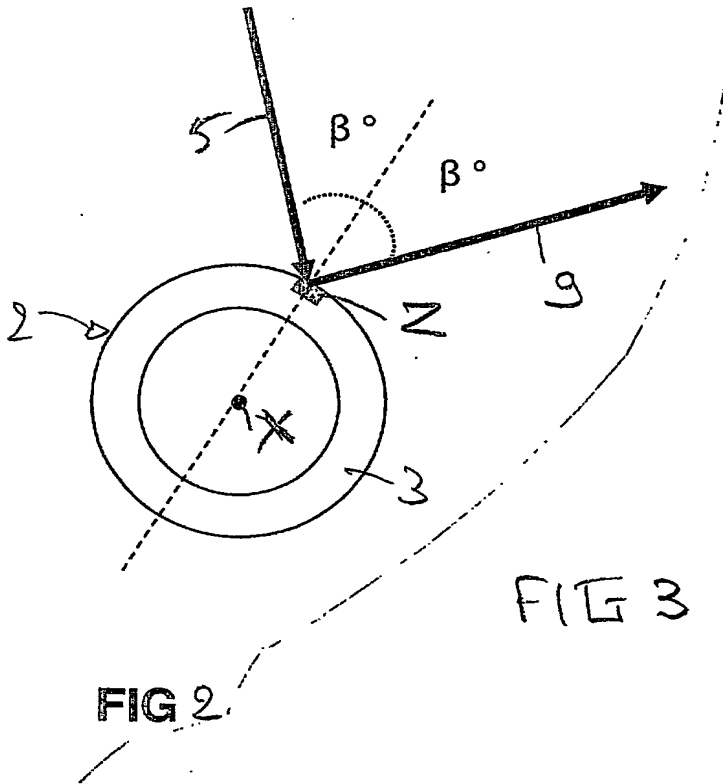
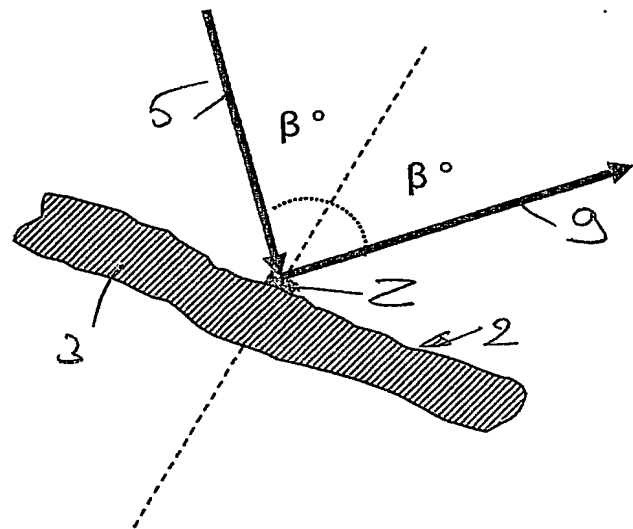
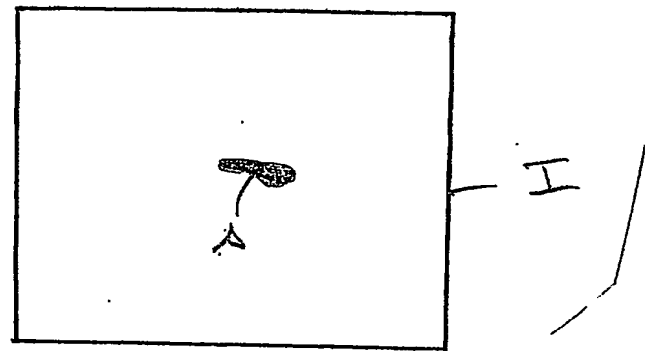


FIG 3



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1..
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		70407c45JMT/MF	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		02 13 361	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
PROCÉDE ET DISPOSITIF POUR DETECTER DES DEFAUTS DE SURFACE PRESENTES PAR LA PAROI EXTERNE D'UN OBJET TRANSPARENT OU TRANSLUCIDE			
LE(S) DEMANDEUR(S) : Jean-Marc THIBAUT Cabinet Beau de Loménie 51, Avenue Jean Jaurès B. P. 7073 69301 LYON CEDEX 07			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		GERARD	
Prénoms		Marc	
Adresse	Rue	28, Rue Edouard Idoux	
	Code postal et ville	69700	GIVORS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		BATHELET	
Prénoms		Guillaume	
Adresse	Rue	54, Rue Professeur Florence	
	Code postal et ville	69003	LYON
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			
Jean-Marc THIBAUT CPL n° 94-0312			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.